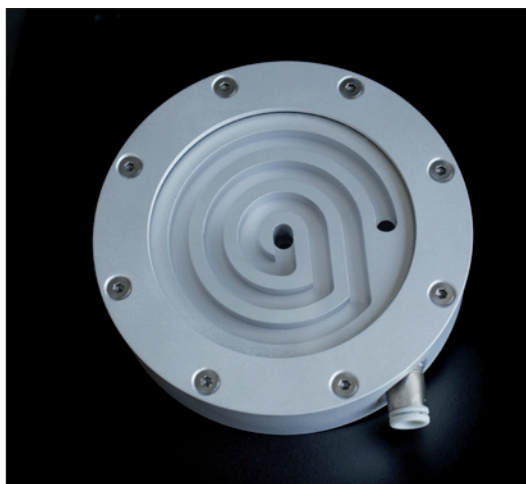


# Ultrafialové LED dezinfikují vodu

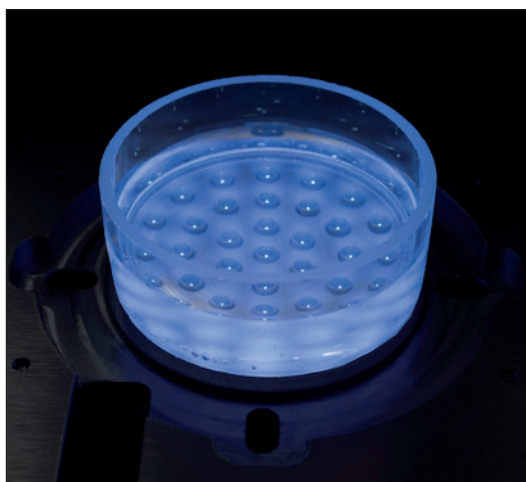
Elektroluminiscenční neboli světelná dioda (LED – Light Emitting Diode) je elektronická polovodičová součástka, jejíž obchodní obrat patří i v době hospodářské recese k nejrychleji rostoucím ve světě. Protéká-li diodou proud v propustném směru, vyzařuje dioda na přechodu PN světelné, infračervené nebo také ultrafialové, téměř monochromatické záření s vlnovou délkou závislou na zvoleném polovodičovém materiálu. Vedle hlavního použití LED v oblasti viditelného spektra elektromagnetického záření se zajímavě uplatňují také LED s ultrafialovým zářením: např. při vytvrzování lepidel, laků a epoxidových pryskyřic nebo pro dezinfekční účely. Ozáření ultrafialovým světlem totiž ničí genotyp bakterií, virů a spor a zabraňuje tím rozmnožování škodlivých organismů.

Skupina vědeckých pracovníků Výzkumného ústavu Ferdinanda Brauna a TU Berlín v současné době pracuje na tom, aby bylo možné vodu ekologičtěji a jednodušeji než dosud dezinfikovat pomocí ultrafialových světelných diod (UV-LED). Ultrafialové světlo vyvíjejí polovodičové světelné diody (LED) na bázi nitridu galia, india a hliníku (InAlGaN). Legováním nitridu galia (GaN) nitridem hlinitým (AlN) se podařilo vlnovou délku záření emitovaného světelnými diodami posunout k dolnímu okraji ultrafialového spektra, do tzv. pásma UV-C (280 až 100 nm), kde má ultrafialové záření největší baktericidní účinky a ničí všechny druhy bakterií. Pro dezinfekční účely je účinné zejména ultrafialové záření s vlnovou délkou v rozsahu mezi 260 a 280 nm, přičemž optimální vlnová délka záření se může podle druhu mikroorganismu mírně měnit.

Pro první statické dezinfekční testy na stojaté vodě použili odborníci ústavu ozářovací modul s ultrafialovou LED s emisní vlnovou délkou 268 nm. Deionizovanou vodu, vodu z vodovodu a vyčištěnou odpadní vodu nejprve infikovali spory bakterie *Bacillus subtilis* a poté ozářili různými dávkami ultrafialového světla (obr. 1). Následné vyšetření ukázalo, že spory bakterie *Bacillus subtilis* byly pomocí LED s ultrafialovým zářením de-



Obr. 2. Dezinfekční test v pomalu tekoucí vodě (foto: FBH/Schurian)



Obr. 1. Dezinfekční test ve stojaté vodě (foto: FBH/Schurian)

aktivovány nejméně tak účinně jako při použití dosud běžných nízkotlakých rtuťových výbojek.

Po úspěšných zkouškách na stojaté vodě přistoupili pracovníci ústavu k prvním testům s pomalu tekoucí vodou. K testování použili kompaktnější dezinfekční modul druhé generace využívající soustředně uspořádané ultrafialové LED s emisní vlnovou délkou asi 282 nm. Modul je navíc vybaven průtokovým nástavcem, hliníkovým blokem odrážejícím ul-

trafialové záření, do kterého jsou šnekovitě vyfrézovány vodní kanálky (obr. 2). Po ultrafialovém ozáření dávkou  $400 \text{ J/m}^2$ , odpovídající době ozáření zhruba 5 min, bylo dosaženo snížení počtu spor o čtyři řády, které je předepsáno pro účinnou dezinfekci vody. Průtokové testy ukázaly, že deaktivace spor bakterie *Bacillus subtilis* je poněkud menší než při statických zkouškách. Přesto se podařilo dosáhnout požadované redukce spor o tři řády při průtokové rychlosti 11 ml/min. Tím byla použitelnost ultrafialových LED pro účinnou dezinfekci pomalu protékající vody obecně prokázána.

Odborníci ústavu nyní pracují na zvýšení výkonu a účinnosti ultrafialových LED. V současnosti je jejich účinnost ještě jen přibližně několik procent a výstupní výkony jsou v rozsahu miliwattů. Jestliže se odborníkům v ústavu podaří uvedený záměr realizovat, bude v blízké budoucnosti k dispozici ekologicky výhodná alternativa k tradičním rtuťovým výbojkám. UV-LED nepotřebují zahřívání, jejich život je dlouhý, jsou velmi kompaktní a neobsahují žádné jedovaté ani škodlivé látky. Mimoto pro provoz potřebují jen velmi malé stejnosměrné napětí, takže jsou bez větších nákladů přímo použitelné ve fotovoltaických (solárních) dezinfekčních zařízeních. To by umož-

nilo vyvinout nejen úplně nová, levná a bezpečná zařízení k lokální dezinfekci vody, která by mohla v mnoha regionech světa usnadnit obyvatelům přístup k čisté pitné vodě, ale také zařízení určená k mobilní úpravě pitné vody – např. při dálkových letech v letadle.

[Pressemitteilung des Forschungsverbundes Berlin: *Wasser mit ultravioletten LEDs umweltfreundlich reinigen*. 26. 5. 2010.]

Kab.

## www.svetlo.info

nové webové stránky s vylepšeným vyhledávačem  
a možností stahovat články v PDF

